

14. Laid opened document of JP07-134556

and the English translation, which is translated by machine translation in the website of the Japanese Patent Office.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-134556

(43) 公開日 平成7年(1995)5月23日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 F 9/00	3 0 1	7610-5G		
19/12	J	7323-5G		
H 0 1 L 33/00	L			

審査請求 未請求 請求項の数 4 書面 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平5-310986

(22) 出願日 平成5年(1993)11月8日

(71) 出願人 000102500

エスエムケイ株式会社

東京都品川区戸越6丁目5番5号

(72) 発明者 南部 元俊

東京都品川区戸越6丁目5番5号 エスエムケイ株式会社内

(72) 発明者 中嶋 一善

東京都品川区戸越6丁目5番5号 エスエムケイ株式会社内

(72) 発明者 木村 琢治

東京都品川区戸越6丁目5番5号 エスエムケイ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 早崎 修

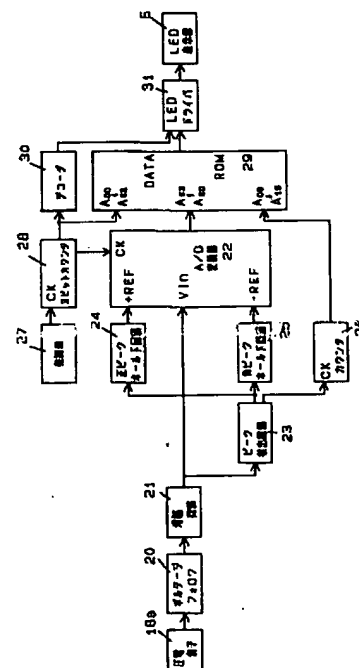
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 2次元残像表示具

(57) 【要約】

【目的】 簡単な構成で、人の手によって動かす2次元残像表示具の移動中の絶対位置を検出する。

【構成】 棒状ケース2と、この棒状ケース2の長手方向にほぼ直線上に配置された複数の表示素子5と、平面上のイメージ情報を記憶する記憶手段29と、クロック発生回路14と、クロック発生回路14からのクロック信号に同期して記憶手段29より順次イメージ情報を呼び出す呼び出し手段と、呼び出されたイメージ情報に従って表示素子5の点滅を制御するドライバー31を備え、棒状ケース2の往復移動と表示素子5の点滅によって往復移動エリア内に平面上残像イメージを形成する残像表示具において、棒状ケース内に設けられた加速度センサー18の出力値に相当する記憶手段29のアドレスよりイメージ情報を呼び出して表示素子5の点滅を制御する。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 棒状ケースと、この棒状ケースの長手方向にほぼ直線上に配置された複数の表示素子と、平面上のイメージ情報を記憶する記憶手段と、クロック発生回路と、クロック発生回路からのクロック信号に同期して前記記憶手段より順次イメージ情報を呼び出す呼び出し手段と、呼び出されたイメージ情報に従って前記表示素子の点滅を制御するドライバーを備え、前記棒状ケースの往復移動と前記表示素子の点滅によって往復移動エリア内に平面上残像イメージを形成する残像表示具において、前記呼び出し手段は前記棒状ケース内に設けられた加速度センサーの出力値に相当する前記記憶手段のアドレスよりイメージ情報を呼び出すことを特徴とする 2 次元残像表示具。

**【請求項 2】** 加速度センサーの出力値の極値を検出するピーク検出回路と、この極値の最大値及び最小値を保持するピークホールド回路を備え、該ピークホールド回路の出力をリファレンス入力とする A/D 変換器へ前記加速度センサーの出力値を入力し、該 A/D 変換器の出力値を記憶手段の呼び出しアドレスとする請求項 1 記載の 2 次元残像表示具。

**【請求項 3】** 加速度センサーの出力波形に極値が生じる毎に、異なる残像イメージのイメージ情報を記憶手段より呼び出す請求項 1 または請求項 2 記載の 2 次元残像表示具。

**【請求項 4】** 加速度センサーの出力値の極値を検出するピーク検出回路と、このピーク検出回路に接続され極値を検出する毎に更新するカウンタを備え、該カウンタの出力値を記憶手段から異なる残像イメージのイメージ情報を呼び出す呼び出しアドレスとした請求項 3 記載の 2 次元残像表示具。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、玩具、標識灯等として、暗所で光を点滅させながら移動させて残像イメージを形成させる表示具に関するもので、特に手動で往復移動させた際に、残像イメージの位置ずれのない 2 次元残像表示具に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来、この種の 2 次元残像表示具として、棒状ケースの長手方向に多数の表示素子である LED を配置し、これをマイコンにより点滅制御して、暗い所で棒状ケースを振ると、残像効果によって平面上のイメージが形成されるものがあった。

**【0003】** これを図 6 乃至図 8 により説明する。図 6 及び図 7 において、2 は棒状ケースで、この棒状ケース 2 は、上ケース 2 a と下ケース 2 b とが嵌着し、外周面は、ゴム等の軟質カバー 3 で覆われている。棒状ケース 2 の基端部は、手で握りやすいよう凹凸が形成されたグリップ 4 となり、他端からは長手方向にそって等間隔に

複数の表示素子 5 が配置されている。この表示素子 5 として、LED 50 が使用されている。棒状ケース 2 の内部には、表示素子 5 と後述する CPU などの電子部品 6 を取付けたプリント配線基板 7 が設けられ、グリップ 4 内には電池 8 が収納されている。

**【0004】** 図 8 は内部の制御回路を示し、図 8 において表示素子 5 は、LED 32 個を 8 個ずつ 4 つのブロック 5 a、5 b、5 c、5 d に直線的に配置した例を示している。この表示素子 5 は、各ブロック 5 a、5 b、5 c、5 d 毎に駆動制御されるようにドライバー 10 にそれぞれ接続されている。ドライバー 10 は、CPU 11 と接続し、表示素子 5 の制御データを受ける。CPU 11 には、残像イメージ情報を記憶したイメージ情報メモリ 12、制御用プログラムを記憶したプログラム ROM 13、表示素子 5 の点滅の周期を設定するときの基本となるクロックを発生するクロック発生回路 14、点滅周期を多段階に切り換えたり、表示素子 5 の点滅を上から下、途中から両端へ等にスクロールする切り換え、動画と静止画の切り換えなどを行なうモード切り換えスイッチ 16、棒状ケース 2 を左右に振った場合における往復の折り返しの反転信号を検出する反転検出手段 17 がそれぞれ接続されている。

**【0005】** この 2 次元残像表示具 1 によって残像イメージを得る場合には、まずモード切り換えスイッチ 16 により、点滅のクロック周期の中から適当な周期を設定し、次に動画と静止画の切り換え、スクロールの選択等を行なう。選択されたクロックに基づきイメージ情報メモリ 12 から順次イメージ情報が CPU 11 に読み出され、読み出されたデータに従ってこの CPU 11 からドライバー 10 へ点滅制御信号が送られて、複数の表示素子 5 が点滅する。このとき、表示具 1 のグリップ 4 を握って幅 30 cm 程度の範囲で 1 秒間数回の往復運動を繰り返す。すると、人間の残像が 0.1 秒程度であるから、往復移動エリアに静止画、動画など所定の残像イメージが浮び上がる。

**【0006】** 往復運動中に、表示具 1 の移動方向が反転すると反転検出手段 17 より反転検出信号が CPU 11 に送られ、CPU 11 では、同時にイメージ情報メモリ 12 からの読み出し順序を逆転させて、イメージ情報を読み出す。従って、表示具 1 の反転運動後もほぼ同じ位置に残像イメージが浮び上がることとなる。

**【0007】** しかしながら、表示具 1 は、人の手によって動かされるため、振り幅、振り速度には個人差があり、これをモード切り換えスイッチ 16 によって、点滅のクロック周期の中から適当な周期を設定することで調整するには限界がある。又、同じ者が、表示具 1 を動かす場合であっても、振り幅はその都度異なり、振り速度も一定速度とはならない。従って、図 9 b のように残像イメージが、表示具 1 を振る毎に、異なる位置に浮び上がり、2 重、3 重の表示となって正しく認識することが

できないという問題があった。

【0008】この為、ロータリーエンコーダを棒状ケース2のグリップ4に近い部分に取り付け、表示具1の回転角度、回転方向より絶対位置を検出し、この絶対位置よりイメージ情報を読み出すものが提案されている。しかしながら、回転角度の絶対値を検出する為には、ロータリーエンコーダの検出部、若しくは、被検出部のいずれかを固定する必要がある、人の手によって動かす表示具1には適さない。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】解決しようとする問題点は、人の手によって動かす表示具1において、簡単な構成で、その絶対位置を検出できない点である。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、2次元残像表示具の絶対位置を検出するため、棒状ケース内に加速度センサーを設けて、その出力値の符号を逆転した値を2次元残像表示具の絶対位置とみなし、前記出力値に相当する前記記憶手段のアドレスよりイメージ情報を呼び出すことを最も主要な特徴とする。更に、2次元残像表示具は、加速度センサーの出力値の極値を検出するピーク検出回路と、この極値の最大値及び最小値を保持するピークホールド回路を備え、該ピークホールド回路の出力をリファレンス入力とするA/D変換器へ前記加速度センサーの出力値を入力し、該A/D変換器の出力値を記憶手段の呼び出しアドレスとすることと、加速度センサーの出力波形に極値が生じる毎に、異なる残像イメージのイメージ情報を記憶手段より呼び出すことと、加速度センサーの出力値の極値を検出するピーク検出回路と、このピーク検出回路に接続され極値を検出する毎に更新するカウンタを備え、該カウンタの出力値を記憶手段から異なる残像イメージのイメージ情報を呼び出す呼び出しアドレスとしたことを特徴とする。

【0011】

【作用】2次元残像表示具を扇状に左右に振ると、棒状ケース内に設けられた加速度センサーは、回転する表示具の接線方向の加速度を検出する。振り始めからの時間tを横軸、検出された加速度を縦軸とする加速度線図は、余弦波に近似することから、加速度線図において縦軸方向の符号を逆転させた線図は、t秒後の表示具の絶対位置を表わす。従って、加速度センサーの出力値に相当する記憶手段のアドレスでイメージ情報を呼び出せば、絶対位置に対応するイメージ情報に従って表示素子の点滅が制御され、振り幅、振り速度が変化しても同じ位置に平面上残像イメージを形成される。

【0012】加速度センサーの出力値は、A/D変換器によってA/D変換され、記憶手段からイメージ情報を呼び出す呼び出しアドレスとなる。A/D変換器のリファレンスには、加速度センサーの出力値の最大値及び最小値を入力する。表示具を最も大きく振ったときの両端

に前記出力値の最大値及び最小値が発生するので、A/D変換器のオーバーフローがなくなり、振り幅の大小にかかわらず最大振り幅内での絶対位置によってイメージ情報が呼び出される。

【0013】表示具の移動方向を反転したときに加速度センサーの出力値の極値が発生し、ピーク検出回路は、この極値を検出する。極値を検出する毎にピーク検出回路に接続されたカウンタが更新し、このカウンタの出力値を呼び出しアドレスとして記憶手段から異なる残像イメージ情報が呼び出される。記憶手段に記憶される残像イメージ情報をカウンタの出力値に対応するアドレス毎にすこしづつ変化させれば、表示具を反転させる毎に異なる残像イメージが往復移動エリア内に形成され、動画として表示される。

【0014】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図1乃至図4により説明する。尚、従来例で説明した構成と同一の構成については、同一の番号を付してその説明を省略する。1は2次元残像表示具本体で、軟質カバー3で覆われた外面には、表示素子5である赤色LED51a、51b、51cと緑色LED52a、52b、52cが長手方向にそって等間隔にそれぞれ8個単位のブロックで、互いに平行に配置されている。又、棒状ケース2の先端内部には、表示具1の加速度を検出するディスク状の圧電素子18aが配置されている。圧電素子18aは、図2に示すように上ケース2aと下ケース2bに設けられたホルダー19a、19bの円周溝間に周面を嵌着させて棒状ケース2に位置決め固定され、その感圧面は、表示具1を往復移動する往復移動エリアに対して直交する方向すなわち回転する表示具1の接線方向の加速度を検出するように配置されている。赤色LED51a、51b、51cと緑色LED52a、52b、52c及び圧電素子18aは、プリント配線基板7の所定の印刷パターンを介してプリント配線基板7に取り付けられた電子部品6と電気接続されている。

【0015】図1は、内部の制御回路を示すもので、圧電素子18aの出力は、極めてインピーダンスが高いため、ボルテージフォロワ回路20を経て増幅回路21の入力に接続されている。増幅回路21の出力は、A/D変換器22と増幅回路21で増幅された圧電素子18aの出力波形の極値を検出するピーク検出回路23の入力に接続されている。ピーク検出回路23は、更に検出した極値と比較して正の最大値を記憶する正ピークホールド回路24と検出した極値と比較して負の最大値を記憶する負ピークホールド回路25と極値を検出する毎に更新するカウンタ26のクロック入力に接続されている。正ピークホールド回路24と負ピークホールド回路25は、それぞれ前記A/D変換器22の＋リファレンスと－リファレンスに接続され、これによって＋リファレンスには、圧電素子18aの出力の正の最大値が、－リフ

ァレンスには負の最大値が入力されることになる。A/D変換器22のクロック入力には、発信器27から3ビットカウンタ28を介して出力される125kHzのクロック信号が入力される。3ビットカウンタ28は又、125kHzを16分周した7.8125kHzの3ビット信号をイメージ情報を記憶するメモリ29の下位アドレス入力端子A00~A02とデコーダ30の入力へ出力する。メモリ29のアドレス入力端子A03~A08は、A/D変換器22の出力と接続し、アドレス入力端子A09~A15は、カウンタ26の出力と接続している。

【0016】図4は、イメージ情報をメモリ29に記憶した状態を2進表示で表わしたもので、アドレス単位で8ビットのLED点滅制御データが記憶されている。点滅制御データの各ビットは、それぞれ表示具外面に配置された1ブロック中のLEDの配置位置に対応し、最下位ビットから順に最上位のビットまで記憶されたデータが表示具先端側より基端側に配置された8個のLEDに対応するようになっている。又、点滅制御データの各ビット“1”はLED点灯、“0”は消灯を示している。メモリ29のアドレス下位3ビット(A00~A02)は、LEDの各ブロックと対応し、それぞれ“000”“001”“010”は、赤色LED51a、51b、51cと、“011”“100”“101”は、緑色LED52a、52b、52cと対応し、そのブロック内のLEDの点滅を制御する。本実施例では、赤色と緑色の2色のLEDを用いているが、もちろんこれに限るものではなく、赤色、緑色、青色の3色のLEDの各ブロックを下位3ビットに割り当てて、カラーの残像イメージを表示させることもできる。更に上位5ビット(A03~A08)は、表示具1の絶対位置すなわち表示具1の反転位置からの回転角 $\theta_n$  ( $n=0\sim63$ )に対応し、両反転位置の間で形成される仮想表示エリアを64分割した各位置のイメージ情報を記憶するようにしている。図5のように表示具1の両反転位置を $\theta_0$ と $\theta_{63}$ とすれば、A03~A08のアドレス“000000”には、 $\theta_{63}$ の位置でのイメージを表示させるLED点滅制御データが記憶され、同様に“000001”

$$d\theta/dt = \int A \cos Bt dt = A/B \times \sin Bt + C_1 \quad \dots (2)$$

となり、 $t=0$ で $d\theta/dt=C$ より $C_1=0$ である。

$$\theta = \int A/B \times \sin Bt dt = -A/B^2 \times \cos Bt + C_2 \quad \dots (3)$$

となり、図5のように $\theta=0$ を中心に表示具1が往復移動するとすれば、 $C_2=0$ と(1)式より、(3)式は、

$$\theta = -\alpha/B^2 \quad \dots (4)$$

となる。つまり表示具1の回転角度を表わす $\theta$ は、符号を逆転させた角加速度 $\alpha$ に比例し、表示具1の接線方向加速度を検出すれば、回転角度 $\theta$ よりそのときの $\theta_n$ すなわち絶対位置を求めることができる。

【0020】従って、前記増幅回路21で増幅された圧

には $\theta_{62}$ 、“000002”には $\theta_{61}$ 、・・・“111111”には $\theta_0$ の位置でのLED点滅制御データが記憶される。図4では、アルファベット“K”を残像イメージとして表示させる例を示しているが、この様にアドレス(A00~A08)に記憶されたLED点滅制御データによって、赤色と緑色の残像イメージのイメージ情報がメモリ29に記憶される。アドレス最上位5ビット(A09~A15)は、異なる残像イメージ毎に割り当てられ、すこしづつ異なる残像イメージのイメージ情報がアドレス順に記憶されている。

【0017】メモリ29の出力は、LEDドライバ31に接続し、アドレスで呼び出されたLED点滅制御データが送られる。LEDドライバ31は、又デコーダ30の出力と接続し、3ビットのクロック信号をデコードしたブロック切換え制御信号が入力される。LEDドライバ31の出力には、赤色LED51a、51b、51cと緑色LED52a、52b、52cのブロックが接続されていて、ブロック切換え制御信号によってブロック単位で51a、51b、51c、52a、52b、52cの順に各ブロック内の8個のLEDの点滅が制御されるようになっている。

【0018】以上のような2次元残像表示具表示具の作用について説明する。グリップ4を手で握り、棒状ケース2を図5のように90度前後の角度で往復移動するとその間に扇状仮想表示エリアが形成される。棒状ケース2の先端内部に配置されたディスク状の圧電素子18aは、表示具1が往復移動する間、表示具1の接線方向の加速度を検出し、図5に示すような表示具1の角加速度 $\alpha$ に比例した波形Pを出力する。圧電素子18aの出力は、ボルテージフォロワ回路20を経て増幅回路21で増幅される。

【0019】ところで、図5のように、表示具1の反時計回りの方向に生じる角加速度を $\alpha$ 、回転角度を $\theta$ とすれば、人が手で表示具1を振ったときの $t$ 秒後の角加速度 $\alpha$ は、

$$\alpha = d^2\theta/dt^2 = A \cos Bt \quad \dots (1)$$

に近似した数値となることが、実験により確かめられた。

ここでA、Bは定数である。これを $t$ で積分すれば

(2)式をさらに $t$ で積分すれば、

電素子18aの出力をA/D変換器22によってA/D変換すれば、その出力の符号を逆転させ2値表示で表わした値は、回転角度 $\theta$ を表わすこととなる。増幅回路21の出力は、ピーク検出回路23へも入力され、極値P1、P2、P3、P4・・・が発生する毎にこれを検出する。そのうち極大値P2、P4・・・の最大値は、正ピークホールド回路24に記憶され、A/D変換器22の+リファレンスに入力され、同様に極小値P1、P3、・・・の負の最大値は、負ピークホールド回路25に記憶

され、A/D変換器22のーリファレンスに入力される。極値 $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$ 、 $P_4$ ・・・は、表示具1が反転移動した際に発生するものであり、その振りが大きくなればピークホールド回路24、25に記憶された極値の最大値は更新される。すなわち、表示具1を最も大きく振ったときの両端 $\theta_0$ 、 $\theta_{63}$ に最大加速度が発生し、A/D変換器22のリファレンス入力にその値が入力される。

【0021】A/D変換器22では、3ビットカウンタ28から出力された125kHzのクロック信号に基づいて、増幅回路21の出力を6ビットの表示具位置信号として出力する。表示具位置信号は検出した加速度値に相当する最大振幅内での表示具1の位置 $\theta_n$ を表わしている。A/D変換器22のリファレンスには正負の最大加速度値が入力されているので、正の最大加速度値が検出されれば、 $\theta_0$  (111111)が、負の最大加速度値が検出されれば、 $\theta_{63}$  (000000)が出力される。

【0022】表示具1が図5においてaよりbまで移動しているときにメモリ29から出力されるLED点滅制御データについて説明する。aの位置で正の最大加速度 $P_2$ が検出されたとすれば、＋リファレンスは、 $P_2$ であり、ーリファレンスはそれまでの負の最大加速度である $P_1$ である。aの位置での加速度は＋リファレンスに等しいのでA/D変換器22の出力は、図中最下方の位置を示す $\theta_0$  (111111)であり、メモリ29の呼び出しアドレスA03～A08は、“111111”となる。このとき、メモリ29の下位アドレス入力端子A00～A02には、7.8125kHzの3ビット信号が入力されているので、メモリ29から128 $\mu$ sec毎にLED51a、51b、51c、52a、52b、52cを制御するデータがLEDドライバ31に出力される。図4では、アルファベット“K”を残像イメージとして表示させる例を示しているが、 $\theta_0$ では全てのLEDを消灯させているので、アドレスA03～A08が変わるまで“00000000”を繰り返し出力する。

【0023】表示具1が時計方向に回転するに従って角加速度 $\alpha$ は徐々に減少し、表示具位置信号が減少して呼び出しアドレスA03～A08が変化する。図4で $\theta_{13}$ の位置まで表示具1が移動すると、表示具位置信号は“101101”となる。メモリ29からアドレスA03～A08が“101101”のデータが呼び出され、赤色LED51aを制御するデータ“00011110”、51bを制御するデータ“00000000”、51cを制御するデータ“01111000”の順にLED制御データが出力される。更に表示具1が反時計方向に回転するに従って角加速度 $\alpha$ は減少し、振幅の中央付近で0となる。その後は時計方向の加速度が働き、負の加速度が増加する。この間、表示具位置信号は漸減するので、アドレスA03～A08は、“101

100”、“101011”、“101010”と変化する。アルファベット“K”を残像イメージとするように、該アドレスA03～A08のLED制御データが出力される。

【0024】表示具1が反転したときに、加速度線図に極小値 $P_3$ が生じる。ピーク検出回路23は極値 $P_3$ を検出すると、検出信号を7ビットのカウンタ26へ送るとともに極値 $P_3$ の値を負ピークホールド回路25へ送る。負ピークホールド回路25では、極値 $P_3$ の値をすでに記憶している負の最大加速度 $P_1$ と比較する。図5において $P_3$ の絶対値は $P_1$ より大きいので、負ピークホールド回路25には、 $P_3$ の値がホールドされ、A/D変換器22のーリファレンスは $P_3$ となる。このとき、A/D変換器22の入力はーリファレンスに等しいので、表示具位置信号は、図中最上方の位置を示す $\theta_{63}$  (000000)となり、メモリ29の呼び出しアドレスA03～A08は、“000000”となる。一方、7ビットのカウンタ26は、前記検出信号を受けて、カウント値を更新し、アドレスA09～A15は“00000000”から“00000001”となる。アドレスA09～A15“00000001”には、アルファベット“K”をわずかに移動したイメージ情報が記憶されていて、ピーク検出回路23が次の極値を検出するまで、すなわち表示具1の次の反転位置までアドレスA09～A15“00000001”のLED制御データを前記と同様の方法で出力する。

【0025】表示具1が反転して時計方向に回転するに従って負の角加速度は減少する。この間、表示具位置信号は漸増するので、アドレスA03～A08は、“000001”、“000010”、“000011”と変化する。bの位置まで表示具1が移動してそのときの位置が $\theta_{45}$ であるとすれば、表示具位置信号は“010010”となる。メモリ29からアドレスA03～A08が“010010”のデータが呼び出され、赤色LED51aを制御するデータ“11111110”、51bを制御するデータ“11111111”、51cを制御するデータ“11111111”の順にLED制御データが出力される。

【0026】LEDドライバ31には、メモリ29からLED制御データが入力されるとともに3ビットのクロック信号をデコードしたブロック切換え制御信号が入力される。ブロック切換え制御信号は、前記LED制御データの入力に同期した128 $\mu$ secの制御信号となっているので、LED51aの制御データが入力されたときにLEDブロック51aのLEDが制御されるというように、対応するLED制御データにあわせて、順次制御されるブロックが切換わる。このように、表示具1が1秒間数回の往復運動を繰り返しながら、赤色LED51a、51b、51c、緑色LED52a、52b、52cの順にそのブロック内のLEDが点滅することで、

赤色と緑色が合わされたオレンジ色のアルファベット“K”の残像イメージが浮び上がる。往復運動中に、表示具1の移動方向が反転するとアルファベット“K”がわずかに移動した残像イメージが浮び上がり、これを繰返すことで往復移動エリアに動画が表示される。

【0027】

【発明の効果】本発明は、表示具1の加速度よりその絶対位置を求め、この絶対位置よりイメージ情報を読み出す構成である為、表示具1の振振幅に応じた残像イメージを作ることができ、振速度が変化しても残像イメージが同じ位置に浮び上がって2重、3重の表示となることがない。又、感圧センサー18を棒状ケース2内に設けるだけでその絶対位置を求めることができるので、ロータリーエンコーダ等によって回転角度、回転方向から絶対位置を検出するのに比べ、構造が簡単で棒状ケース2の小形化が可能となる。更に表示具1の接線方向加速度線図が余弦関数に近似した線図となることに着目し、加速度値に対応する値をそのまま絶対位置として利用しているため、加速度検出値を2度積分回路に通す必要もなく、絶対位置を求めるための演算回路が不要となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す2次元残像表示具の内部制御ブロック図である。

【図2】本発明の一実施例を示す2次元残像表示具の一部を切り欠いた正面図である。

【図3】図2の平面図である。

【図4】メモリにイメージ情報を記憶した状態を2進表示で表わした説明図である。

【図5】表示具が往復移動する状態とその際の表示具の加速度と絶対位置の関係を表した説明図である。

【図6】従来の2次元残像表示具の一部を切り欠いた正面図である。

【図7】図6の平面図である。

【図8】従来の2次元残像表示具の内部制御ブロック図である。

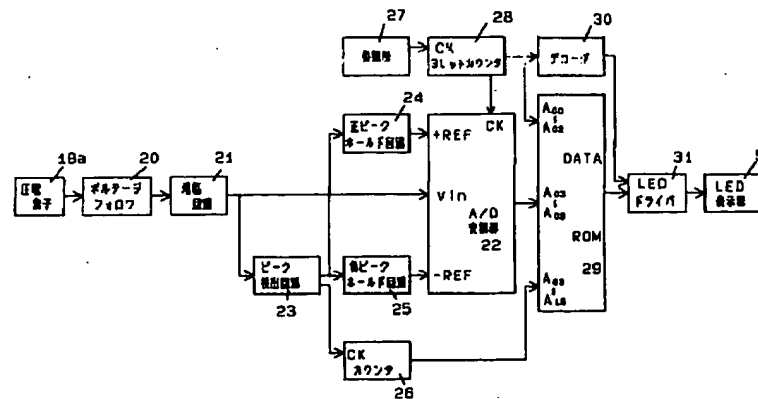
【図9a】残像イメージが正しく表示された状態を示す説明図である。

【図9b】残像イメージが二重に表示された状態を示す説明図である。

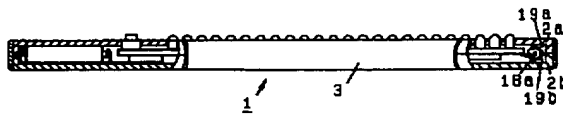
【符号の説明】

- 1 表示具本体
- 2 棒状ケース
- 3 軟質カバー
- 4 グリップ
- 5 表示素子
- 6 電子部品
- 7 プリント基板
- 8 電池
- 10 ドライバ
- 11 CPU
- 12 メモリ
- 13 プログラムROM
- 14 クロック発生回路
- 16 モード切り換えスイッチ
- 17 反転検出手段
- 18 感圧センサー
- 19 ホルダー
- 20 ボルテージフォロフ回路
- 21 増幅回路
- 22 A/D変換器
- 23 ピーク検出回路
- 24 正ピークホールド回路
- 25 負ピークホールド回路
- 26 カウンタ
- 27 発信器
- 28 3ビットカウンタ
- 29 メモリ
- 30 デコーダ
- 31 LEDドライバ

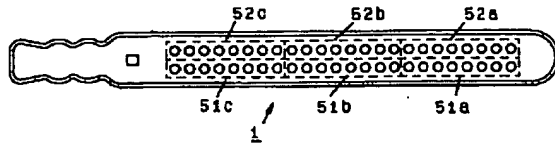
【図1】



【図 2】



【図 3】

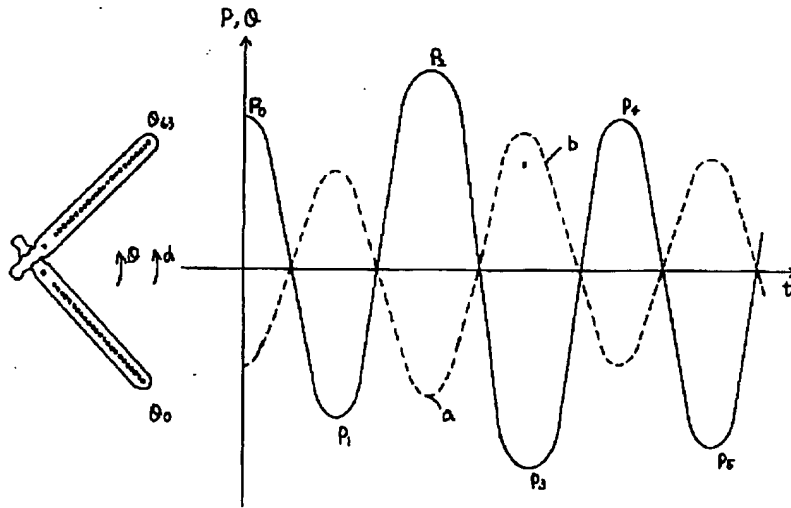


【図 4】

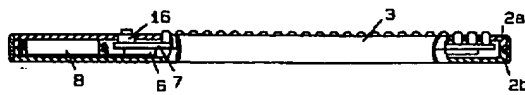
A <sub>09</sub> ~ A <sub>15</sub>	A <sub>00</sub> ~ A <sub>02</sub>		111 110	緑色 L E D			赤色 L E D			
	A <sub>03</sub> ~ A <sub>08</sub>			52 c 101	52 b 100	52 a 011	51 c 010	51 b 001	51 a 000	
0000000	θ <sub>63</sub>	000000								
	θ <sub>62</sub>	000001								
	⋮	⋮								
	⋮	⋮								
	θ <sub>46</sub>	010001		000000000000000000000000	000000000000000000000000	000000000000000000000000	000000000000000000000000	000000000000000000000000		
	θ <sub>45</sub>	010010		011111111111111111111111	011111111111111111111111	011111111111111111111111	011111111111111111111111	011111111111111111111111		
	⋮	⋮								
	⋮	⋮								
	θ <sub>19</sub>	101100		0001111100000000001111000	0001111100000000001111000	0001111100000000001111000	0001111100000000001111000	0001111100000000001111000		
	θ <sub>18</sub>	101101		0111110000000000000011110	0111110000000000000011110	0111110000000000000011110	0111110000000000000011110	0111110000000000000011110		
	θ <sub>17</sub>	101110		0111000000000000000001110	0111000000000000000001110	0111000000000000000001110	0111000000000000000001110	0111000000000000000001110		
	θ <sub>16</sub>	101111		0100000000000000000000010	0100000000000000000000010	0100000000000000000000010	0100000000000000000000010	0100000000000000000000010		
	⋮	⋮								
	⋮	⋮								
	θ <sub>1</sub>	111110								
	θ <sub>0</sub>	111111								
0000001	θ <sub>63</sub>	000000								
	θ <sub>62</sub>	000001								
	⋮	⋮								
	⋮	⋮								
	θ <sub>46</sub>	010001		000000000000011111110	000000000000011111110	000000000000011111110	000000000000011111110	000000000000011111110		
	θ <sub>45</sub>	010010		111111111111111111111111	111111111111111111111111	111111111111111111111111	111111111111111111111111	111111111111111111111111		
	⋮	⋮								
	⋮	⋮								
	θ <sub>19</sub>	101100		000111110000000000111110	000111110000000000111110	000111110000000000111110	000111110000000000111110	000111110000000000111110		
	θ <sub>18</sub>	101101		0111111000000000000011111	0111111000000000000011111	0111111000000000000011111	0111111000000000000011111	0111111000000000000011111		
	θ <sub>17</sub>	101110		0111000000000000000000011	0111000000000000000000011	0111000000000000000000011	0111000000000000000000011	0111000000000000000000011		
	θ <sub>16</sub>	101111		0010000000000000000000000	0010000000000000000000000	0010000000000000000000000	0010000000000000000000000	0010000000000000000000000		
	⋮	⋮								
	⋮	⋮								
	θ <sub>1</sub>	111110								
	θ <sub>0</sub>	111111								
0000010	θ <sub>63</sub>	000000								
	θ <sub>62</sub>	000001								
	θ <sub>61</sub>	000010								
	⋮	⋮								



【図5】



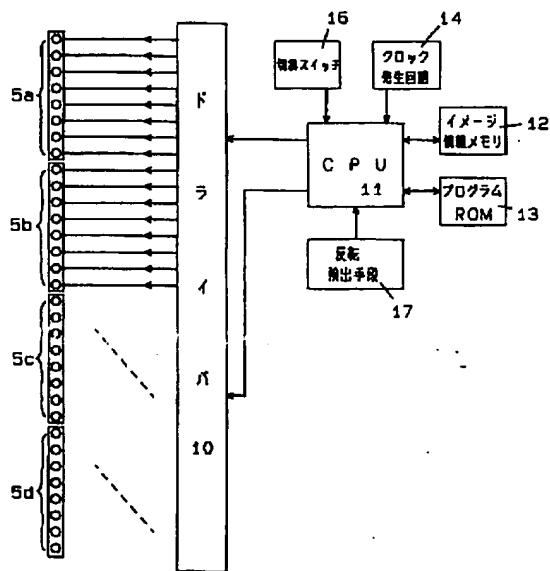
【図6】



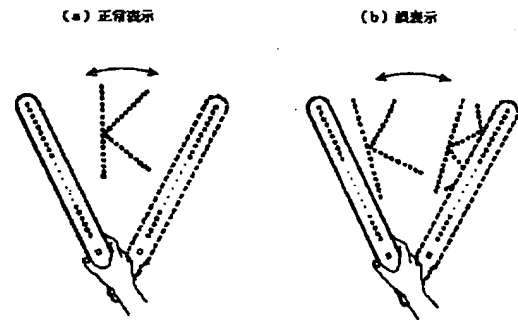
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 鄧 偉宏

東京都品川区戸越 6 丁目 5 番 5 号 エスエ  
ムケイ株式会社内

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-134556

(43)Date of publication of application : 23.05.1995

(51)Int.Cl.

G09F 9/00

G09F 19/12

H01L 33/00

(21)Application number : 05-310986

(71)Applicant : SMK CORP

(22)Date of filing : 08.11.1993

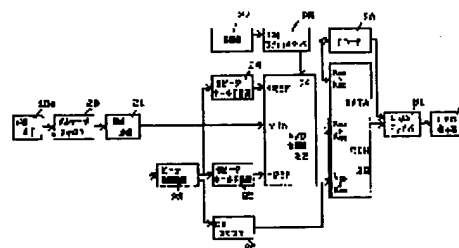
(72)Inventor : NANBU MOTOTOSHI  
NAKAJIMA KAZUYOSHI  
KIMURA TAKUJI  
SUU IKOU

## (54) TWO-DIMENSIONAL AFTER IMAGE DISPLAY UNIT

## (57)Abstract:

PURPOSE: To detect an abnormal position during moving a two-dimensional after image display unit moved by manual operation with simple constitution.

CONSTITUTION: This after image display unit is provided with a bar-shaped case, plural display elements 5 arranged on a nearly straight line in the longitudinal direction of the bar-shaped case, a storage means 29 for storing image information on a plane, a clock generation circuit, a calling means for successively calling the image information from the storage means 29 by synchronizing with a clock signal from the clock generation circuit and a driver 31 for controlling the flickering of the display elements 5 according to the called image information, thereby a planer after image is formed in a reciprocal moving area by the reciprocal movement of the bar-shaped case and the flickering of the display elements 5. In the unit, the image information is called from the address of the storage means equivalent to an output value of an acceleration sensor provided in the bar-shaped case, and the flickering of the display elements 5 are controlled.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

## CLAIMS

---

### [Claim(s)]

[Claim 1] A cylindrical case and two or more display devices mostly arranged on a straight line at the longitudinal direction of this cylindrical case, A storage means to memorize the image information on a flat surface, and a clock generation circuit, A call means to call image information one by one from said storage means synchronizing with the clock signal from a clock generation circuit, In the after-image display implement which is equipped with the driver who controls the flash of said display device according to the called image information, and forms a flat-surface top after-image image in both-way migration area by both-way migration of said cylindrical case and the flash of said display device Said call means is a two-dimensional after-image display implement characterized by calling image information from the address of said storage means equivalent to the output value of an acceleration sensor established in said cylindrical case.

[Claim 2] The two-dimensional after-image display implement according to claim 1 which is equipped with the peak detector which detects the extremal value of the output value of an acceleration sensor, and the peak hold circuit holding the maximum and the minimum value of this extremal value, inputs the output value of said acceleration sensor into the A/D converter which considers the output of this peak hold circuit as a reference input, and makes the output value of this A/D converter the call address of a storage means.

[Claim 3] The two-dimensional after-image display implement according to claim 1 or 2 which calls the image information of a different after-image image from a storage means whenever extremal value arises in the output wave of an acceleration sensor.

[Claim 4] The two-dimensional after-image display implement according to claim 3 made into the call address which calls the image information of an after-image image which is equipped with the counter updated whenever it connects with the peak detector which detects the extremal value of the output value of an acceleration sensor, and this peak detector and detects extremal value, and is different from a storage means in the output value of this counter.

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to a two-dimensional after-image display implement without a location gap of an after-image image, when carrying out both-way migration especially with hand control about the display implement in which it is made to move as a toy, a beacon light, etc., blinking light in a dark place, and an after-image image is made to form.

[0002]

[Description of the Prior Art] When LED which is many display devices is arranged, flash control of this was carried out with the microcomputer and the cylindrical case was conventionally shaken at the longitudinal direction of a cylindrical case as this kind of a two-dimensional after-image display implement in the dark place, there were some in which the image on a flat surface is formed of the after-image effectiveness.

[0003] Drawing 6 thru/or drawing 8 explain this. In drawing 6 and drawing 7, 2 is a cylindrical case, top case 2a and bottom case 2b attach this cylindrical case 2, and the peripheral face is covered with the elasticity coverings 3, such as rubber. The end face section of the cylindrical case 2 serves as the grip 4 by which irregularity was formed so that it may be easy a grip by hand, from the other end, a longitudinal direction is met and two or more display devices 5 are arranged at regular intervals. LED50 is used as this display device 5. Inside the cylindrical case 2, the electronic parts 6, such as a display device 5 and CPU mentioned later, are formed in the mounting beam printed-circuit board 7, and the cell 8 is contained in the grip 4.

[0004] Drawing 8 shows an internal control circuit and the display device 5 shows every eight blocks [ four ] 5a, 5b, and 5c and the example arranged linearly to 5d for 32 LED in drawing 8. This display device 5 is connected to the driver 10, respectively so that actuation control may be carried out every [ each blocks 5a, 5b, and 5c and ] 5d. It connects with CPU11 and a driver 10 receives the control data of a display device 5. Switch the clock generation circuit 14 and flash period which generate the clock used as the bases when setting the period of the image information memcry 12 which memorized after-image image information, the program ROM 13 which memorized the program for control, and a flash of a display device 5 to CPU11 to a multistage story, or The switch which scrolls the flash of a display device 5 from a top from the middle to ends etc. the bottom, A reversal detection means 17 to detect the reversal signal of the clinch of the round trip at the time of shaking the mode transfer switch 16 and the

cylindrical case 2 where a switch of an animation and a still picture etc. is performed at right and left is connected, respectively.

[0005] In acquiring an after-image image with this two-dimensional after-image display implement 1, first, by the mode transfer switch 16, a suitable period is set up out of the clock period of a flash, and then it performs switch of an animation and a still picture, selection of scrolling, etc. Based on the selected clock, a flash control signal is sent to a driver 10 from this CPU11 according to the data with which reading appearance of the image information was carried out to CPU11 by the image information memory 12, and reading appearance was carried out one by one to it, and two or more display devices 5 blink. At this time, the grip 4 of the display implement 1 is grasped and several reciprocating motions are repeated for 1 second in the range with a width of face of about 30cm. Then, since human being's after-image is about 0.1 seconds, predetermined after-image images, such as a still picture and an animation, emerge in both-way migration area.

[0006] During a reciprocating motion, if the migration direction of the display implement 1 is reversed, a reversal detecting signal will be sent to CPU11 from the reversal detection means 17, by CPU11, the read-out sequence from the image information memory 12 is reversed simultaneously, and image information is read. Therefore, an after-image image will emerge in the location almost same as after reversal motion of the display implement 1.

[0007] However, since the display implement 1 is moved by people's hand, there is individual difference in swing width of face and a swing rate, and there is a limitation in adjusting this by setting up a suitable period out of the clock period of a flash by the mode transfer switch 16. Moreover, even if the same person is the case where the display implement 1 is moved, swing width of face differs each time, and a swing rate does not turn into constant speed, either. Therefore, there was a problem that an after-image image could not emerge in a location which is different whenever it shakes the display implement 1, could not become three-fold [ a duplex and ] display like drawing 9 b, and it could not recognize correctly.

[0008] For this reason, a location is absolutely detected for a rotary encoder at the part near the grip 4 of the cylindrical case 2 from angle of rotation of installation and the display implement 1, and a hand of cut, and what reads image information from this absolute location is proposed. However, in order to detect the absolute value of angle of rotation, it is necessary to fix either the detecting element of a rotary encoder, or a detected part, and is not suitable for the display implement 1 moved by people's hand.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the display implement 1 moved by people's hand, the trouble which it is going to solve is an easy configuration and is a point that the absolute location is undetectable.

[0010]

[Means for Solving the Problem] This invention is characterized [ main ] by preparing an acceleration sensor in a cylindrical case and calling image information for the value which reversed the sign of the output value from the address of said storage means of a two-dimensional after-image display implement which regards it as a location absolutely and is equivalent to said output value, in order [ of a two-dimensional after-image display implement ] to detect a location absolutely. Furthermore, the peak detector where a two-dimensional after-image display implement detects the extremal value of the output value of an acceleration sensor, It has a peak hold circuit holding the maximum and the minimum value of this extremal value. The output value of said acceleration sensor is inputted into the A/D converter which considers the output of this peak hold circuit as a reference input, and the output value of this A/D converter is made into the call address of a storage means, Whenever extremal value arises in the output wave of an acceleration sensor, the image information of a different after-image image is called from a storage means, It has the counter updated whenever it connects with the peak detector which detects the extremal value of the output value of an acceleration sensor, and this peak detector and detects extremal value. It is characterized by considering as the call address which calls the image information of an after-image image which is different from a storage means in the output value of this counter.

[0011]

[Function] If a two-dimensional after-image display implement is shaken at right and left at a flabellate form, the acceleration sensor prepared in the cylindrical case will detect the acceleration of the tangential direction of a display implement to rotate. Since the acceleration diagram which sets an axis of abscissa as the time amount  $t$  from the start of a swing, and sets an axis of ordinate as the detected acceleration is approximated to a cosine wave, the diagram which reversed the sign of the direction of an axis of ordinate in the acceleration diagram expresses the absolute location of the display implement of  $t$ -second after. Therefore, if image information is called in the address of the storage means equivalent to the output value of an acceleration sensor, according to the image information corresponding to a location, the flash of a display device is controlled absolutely, and even if swing width of face and a swing rate change, a flat-surface top after-image image will be formed in the same location.

[0012] A/D conversion of the output value of an acceleration sensor is carried out by the A/D converter, and it serves as the call address which calls image information from a storage means. The maximum and the minimum value of an output value of an acceleration sensor are inputted into the reference of an A/D converter. Since the maximum and the minimum value of said output value generate a display implement to the ends when shaking most greatly, overflow of an A/D converter is lost and image information is called irrespective of the size of swing width of face by the absolute location within the maximum swing width of face.

[0013] When the migration direction of a display implement is reversed, the extremal value of the output value of an acceleration sensor occurs, and a peak detector detects this extremal value. Whenever it detects extremal value, the counter connected to the peak detector updates, and after-image image information which calls the output value of this counter and is different from a storage means as the address is called. If the after-image image information memorized by the storage means is changed little by little for every address corresponding to the output value of a counter, an after-image image which is different whenever it reverses a display implement will be formed in both-way migration area, and will be displayed as an animation.

[0014]

[Example] Hereafter, drawing 1 thru/or drawing 4 explain one example of this invention. In addition, about the same configuration as the configuration explained in the conventional example, the same number is attached and the explanation is omitted. It is a body of a two-dimensional after-image display implement, and the red 51a, 51b, and LED 51c and green LED 52a, 52b, and 52c which are a display device 5 meet the peripheral face covered with the elasticity covering 3 at a longitudinal direction, and 1 is the block of an eight-piece unit, respectively, and is arranged mutually at parallel at regular intervals. Moreover, inside the head of the cylindrical case 2, disk-like piezoelectric-device 18a which detects the acceleration of the display implement 1 is arranged. A peripheral surface is made to attach between the periphery slots of the electrode holders 19a and 19b prepared in top case 2a and bottom case 2b as piezoelectric-device 18a was shown in drawing 2, and positioning immobilization is carried out at the cylindrical case 2, and the pressure-sensitive side is arranged so that the acceleration of the direction, i.e., the tangential direction of the display implement 1 to rotate, which intersects perpendicularly to the both-way migration area which carries out both-way migration of the display implement 1 may be detected. Electrical connection of red 51a, 51b, and LED 51c, green LED 52a, 52b, and 52c, and the piezoelectric-device 18a is carried out to the electronic parts 6 attached in the



printed-circuit board 7 through the predetermined printing pattern of a printed-circuit board 7.

[0015] Drawing 1 shows an internal control circuit, and since the impedance is very high, the output of piezoelectric-device 18a is connected to the input of an amplifying circuit 21 through the voltage follower circuit 20. The output of an amplifying circuit 21 is connected to the input of the peak detector 23 which detects the extremal value of an output wave of piezoelectric-device 18a amplified in A/D converter 22 and the amplifying circuit 21. The peak detector 23 is connected to the clocked into of the counter 26 updated whenever it detects the negative peak hold circuit 25 and extremal value which memorize negative maximum as compared with the forward peak hold circuit 24 which memorizes forward maximum as compared with the extremal value detected further, and the detected extremal value. The forward peak hold circuit 24 and the negative peak hold circuit 25 will be connected to + reference and - reference of said A/D converter 22, respectively, and maximum negative in the forward maximum of the output of piezoelectric-device 18a will be inputted into + reference by this at - reference. The 125kHz clock signal outputted through three bit counters 28 from a transmitter 27 is inputted into the clocked into of A/D converter 22. Three bit counters 28 output the 7.8125kHz triplet signal which carried out 16 dividing of the 125kHz again to the lower address input terminals A00-A02 of memory 29 and the input of a decoder 30 which memorize image information. It connected with the output of A/D converter 22, and the address input terminals A03-A08 of memory 29 have connected the address input terminals A09-A15 with the output of a counter 26.

[0016] Drawing 4 is what expressed with the binary display the condition of having memorized image information in memory 29, and the 8-bit LED flash control data is memorized per address. Each bit of flash control data corresponds to the arrangement location of LED in 1 block arranged at the display implement peripheral face, respectively, and the data memorized to the most significant bit sequentially from the least significant bit correspond to eight LED arranged from the display implement head side at the end face side. Moreover, each bit "1" of flash control data shows LED burning, and "0" shows putting out lights. The address low order triplet (A00-A02) of memory 29 corresponds with each block of LED, red 51a, 51b, and LED 51c, "011", "100", and "101" correspond with green LED 52a, 52b, and 52c, and "000", "001", and "010" control the flash of LED within the block, respectively. Although LED of red and two green colors is used in this example, of course, it cannot restrict to this, each block of LED of red and three green and blue colors can be assigned to a low order triplet, and the after-image image of a color can also be displayed. Furthermore, he is trying for 5 bits (A03-A08) of

high orders to memorize the image information of each location which divided into 64 the virtual display area of the display implement 1 which corresponds to angle-of-rotation  $\theta_n$  ( $n=0-63$ ) from a location, i.e., the reversal location of the display implement 1, absolutely, and is formed between both reversal locations. in the address "000000" of  $\theta_0$ ,  $\theta_{63}$ , then A03-A08, the LED flash control data on which the image in the location of  $\theta_{63}$  is displayed memorizes both the reversal location of the display implement 1 like drawing 5 -- having -- the same -- "000001" --  $\theta_{62}$  and "000002" --  $\theta_{61}$  and ... the LED flash control data in the location of  $\theta_0$  is memorized by "111111." Although drawing 4 shows the example on which the alphabet "K" is displayed as an after-image image, the image information of red and a green after-image image is memorized by memory 29 with the LED flash control data memorized by this appearance to the address (A00-A08). 5 bits (A09-A15) of address most significant are assigned for every different after-image image, and the image information of a different after-image image little by little is memorized in order of the address.

[0017] The output of memory 29 is connected to the LED driver 31, and the LED flash control data called in the address is sent. The LED driver 31 connects with the output of a decoder 30 again, and the block change control signal which decoded the clock signal of a triplet is inputted. The block of red 51a, 51b, and LED 51c and green LED 52a, 52b, and 52c is connected to the output of the LED driver 31, and the flash of eight LED in each block is controlled by the block change control signal per block in order of 51a, 51b, 51c, 52a, 52b, and 52c.

[0018] An operation of the above two-dimensional after-image display implement display implements is explained. If a grip 4 is carried out by hand and both-way migration of a grip and the cylindrical case 2 is carried out the include angle around 90 degrees like drawing 5, flabellate form virtual display area will be formed between them. While the display implement 1 carries out both-way migration, piezoelectric-device 18a of the shape of a disk arranged inside the head of the cylindrical case 2 detects the acceleration of the tangential direction of the display implement 1, and outputs the wave P proportional to the angular acceleration  $\alpha$  of the display implement 1 as shown in drawing 5. The output of piezoelectric-device 18a is amplified through the voltage follower circuit 20 in an amplifying circuit 21.

[0019] By the way, the angular acceleration  $\alpha$  of t-second after [ when  $\theta$  then a man shake  $\alpha$  for the angular acceleration produced in the counter clockwise direction of the display implement 1 like drawing 5 and shake the display implement 1 for angle of rotation by hand ] is  $\alpha = d^2 \theta / dt^2 = A \cos Bt$ . ... (1)

It being alike and becoming the approximated numeric value was confirmed by the experiment. A and B are constants here. If t is integrated with this  $d\theta/dt = \int A \cos Bt dt = A/B \sin Bt + C_1 \dots (2)$

It is  $C_1 = 0$  from  $d\theta/dt = 0$  in a next door and  $t = 0$ .

(2) If t is further integrated with a formula  $\theta = \int A/B \sin Bt dt = -A / B^2 \cos Bt + C_2 \dots (3)$

If the display implement 1 carries out a both-way change a core [  $\theta = 0$  ] like a next door and drawing 5, (3) types are  $\theta = -\alpha/B^2$  from  $C_2 = 0$  and (1) type. ... (4)

It becomes. That is, if  $\theta$  showing angle of rotation of the display implement 1 is proportional to the angular acceleration  $\alpha$  which reversed the sign and the tangential direction acceleration of the display implement 1 is detected, it can ask for  $\theta$  at that time, i.e., an absolute location, from angle of rotation  $\theta$ .

[0020] Therefore, if the output of piezoelectric device 18a amplified in said amplifying circuit 21 is depended A/D converter 22 and carries out A/D conversion, the value which was made to reverse the sign of the output and was expressed with the binary display will express angle of rotation  $\theta$ . the output of an amplifying circuit 21 is inputted also into the peak detector 23 -- having -- extremal value P1, P2, P3, and P4 -- this is detected whenever .. occurs. Among those, the maximal value P2 and P4 .. Maximum is memorized in the forward peak hold circuit 24, and it is inputted into + reference of A/D converter 22, and similarly, the minimal value P1 and P3 and the negative maximum of .. are memorized in the negative peak hold circuit 25, and are inputted into - reference of A/D converter 22. extremal value P1, P2, P3, and P4 -- it generates, when the display implement 1 carries out the inversion transfer of .., and if the swing width of face becomes large, the maximum of the extremal value memorized in the peak hold circuits 24 and 25 will be updated. That is, maximum acceleration occurs to the ends  $\theta_0$  and  $\theta_{63}$  when shaking the display implement 1 most greatly, and the value is inputted into the reference input of A/D converter 22.

[0021] In A/D converter 22, the output of an amplifying circuit 21 is outputted as a 6-bit display implement position signal based on the 125kHz clock signal outputted from three bit counters 28. The display implement position signal expresses location  $\theta$  of the display implement 1 within the maximum swing width of face equivalent to the detected acceleration value. Since the maximum acceleration value of positive/negative is inputted into the reference of A/D converter 22, if a forward maximum acceleration value is detected and a negative maximum acceleration value will be detected for  $\theta_0$  (111111),  $\theta_{63}$  (000000) will be outputted.

[0022] While the display implement 1 is moving from a to b in drawing 5, the LED flash

control data outputted from memory 29 is explained. If the maximum acceleration P2 forward in the location of a was detected, + reference is P2 and - reference is P1 which is the negative maximum acceleration till then. Since the acceleration in the location of a is equal to + reference, the output of A/D converter 22 is theta 0 (11111) which shows the location of the method of the lowest in drawing, and the call addresses A03-A08 of memory 29 are set to "11111." Since the 7.8125kHz triplet signal is inputted into the lower address input terminals A00-A02 of memory 29 at this time, the data which control LED 51a, 51b, 51c, 52a, 52b, and 52c for every 128microsec from memory 29 are outputted to the LED driver 31. Although drawing 4 shows the example on which the alphabet "K" is displayed as an after-image image, since all LED is made to switch off in theta 0, "00000000" is repeated and outputted until the addresses A03-A08 change.

[0023] Angular acceleration alpha decreases gradually, a display implement position signal decreases, it calls, and the addresses A03-A08 change as the display implement 1 rotates clockwise. If the display implement 1 moves to the location of theta 18 by drawing 4, a display implement position signal will be set to "101101." LED control data is outputted in order of the data "01111000" with which memory 29 to the addresses A03-A08 control the data "00011110" which the data of "101101" are called and control red LED51a, the data "00000000" which control 51b, and 51c. Furthermore, angular acceleration alpha decreases and is set to 0 near the center of swing width of face as the display implement 1 rotates counterclockwise. After that, clockwise acceleration works and negative acceleration increases. Since a display implement position signal is dwindled in the meantime, the LED control data of these addresses A03-A08 is outputted so that the addresses A03-A08 may change with "101100", "101011", and "101010" and may consider the alphabet "K" as an after-image image.

[0024] When the display implement 1 is reversed, the minimal value P3 arises in an acceleration diagram. If extremal value P3 is detected, the peak detector 23 will send the value of extremal value P3 to the negative peak hold circuit 25 while it sends a detecting signal to the 7-bit counter 26. It compares with the negative maximum acceleration P1 which has already memorized the value of extremal value P3 in the negative peak hold circuit 25. Since the absolute value of P3 is larger than P1 in drawing 5, the value of P3 is held by the negative peak hold circuit 25, and - reference of A/D converter 22 becomes P3 in it. Since the input of A/D converter 22 is equal to - reference at this time, a display implement position signal is set to theta 63 (000000) which shows the location of the best direction in drawing, and the call addresses A03-A08 of memory 29 are set to "000000." On the other hand, the 7-bit counter 26 updates counted value in response to said detecting signal, and the addresses A09-A15

are set to "0000001" from "0000000." The LED control data of the addresses A09-A15 "0000001" is outputted to the addresses A09-A15 "0000001" by the same approach as the above to the next reversal location of the display implement 1 until the image information which moved the alphabet "K" slightly is memorized and the peak detector 23 detects the following extremal value.

[0025] Negative angular acceleration decreases as the display implement 1 is reversed and it rotates clockwise. Since a display implement position signal is increased gradually in the meantime, the addresses A03-A08 change with "000001", "000010", and "000011." If the display implement 1 moves to the location of b and the location at that time is  $\theta = 45^\circ$ , a display implement position signal is set to "010010." LED control data is outputted in order of the data "1111111" with which memory 29 to the addresses A03-A08 control the data "1111110" which the data of "010010" are called and control red LED51a, the data "1111111" which control 51b, and 51c.

[0026] While LED control data is inputted from memory 29, the block change control signal which decoded the clock signal of a triplet is inputted into the LED driver 31. In accordance with corresponding LED control data, the block controlled sequentially switches as LED of LED block 51a is controlled when the control data of LED51a is inputted since the block change control signal is the control signal of 128microsec which synchronized with the input of said LED control data. Thus, while the display implement 1 repeats several reciprocating motions for 1 second, the after-image image of the alphabet "K" of the orange with which red and green were united emerges because LED within the block blinks in order of red 51a, 51b, and LED 51c and green LED 52a, 52b, and 52c. The after-image image which the alphabet "K" moved slightly during the reciprocating motion when the migration direction of the display implement 1 was reversed emerges, and an animation is displayed on both-way migration area by repeating this.

[0027]

[Effect of the Invention] Since it is the configuration which this invention asks for that absolute location from the acceleration of the display implement 1, and reads image information from this absolute location, even if it can make the after-image image according to the swing width of face of the display implement 1 and a swing rate changes, an after-image image emerges in the same location, and does not become three-fold [ a duplex and ] display. Moreover, since it can ask for the absolute location only by forming the pressure-sensitive sensor 18 in the cylindrical case 2, with a rotary encoder etc., compared with detecting a location absolutely from angle of rotation and a hand of cut, structure is easy and the miniaturization of the cylindrical case 2 of it is

attained. Furthermore, since the value corresponding to an acceleration value is absolutely used as a location as it is paying attention to the tangential direction acceleration diagram of the display implement 1 turning into a diagram approximated to the cosine function, it is not necessary to let an acceleration detection value pass to an integrating circuit twice, and the arithmetic circuit for asking for a location absolutely becomes unnecessary.

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the internal-control block diagram of a two-dimensional after-image display implement showing one example of this invention.

[Drawing 2] It is the front view which cut and lacked a part of two-dimensional after-image display implement which shows one example of this invention.

[Drawing 3] It is the top view of drawing 2 .

[Drawing 4] It is the explanatory view which expressed with memory the condition of having memorized image information, by binary display.

[Drawing 5] It is the explanatory view which expressed the relation of a location as the condition that a display implement carries out both-way migration, and the acceleration of the display implement in that case, absolutely.

[Drawing 6] It is the front view which cut and lacked a part of conventional two-dimensional after-image display implement.

[Drawing 7] It is the top view of drawing 6 .

[Drawing 8] It is the internal-control block diagram of the conventional two-dimensional after-image display implement.

[ Drawing 9 a] An after-image image is the explanatory view showing the condition of having been displayed correctly.

[ Drawing 9 b] An after-image image is the explanatory view showing the condition of having been displayed on the duplex.

### [Description of Notations]

- 1 Body of Display Implement
- 2 Cylindrical Case
- 3 Elasticity Covering
- 4 Grip
- 5 Display Device
- 6 Electronic Parts
- 7 Printed Circuit Board
- 8 Cell
- 10 Driver
- 11 CPU
- 12 Memory
- 13 Program ROM
- 14 Clock Generation Circuit

16 Mode Transfer Switch  
17 Reversal Detection Means  
18 Pressure-sensitive Sensor  
19 Electrode Holder  
20 Voltage Follower Circuit  
21 Amplifying Circuit  
22 A/D Converter  
23 Peak Detector  
24 Forward Peak Hold Circuit  
25 Negative Peak Hold Circuit  
26 Counter  
27 Transmitter  
28 Three Bit Counters  
29 Memory  
30 Decoder  
31 LED Driver